E/CONF.39/A/335
3 Nov.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : A. 5. 1

France

# POLITIQUE D'EXPLOITATION DES RESSOURCES MINERALES : LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES DE MINERAIS RADIO-ACTIFS DANS LES PAYS D'AFRIQUE FRANCOPHONES ET A MADAGASCAR, ET LA FORMATION DU PERSONNEL ADEQUAT

Par J. LECOQ,
Commissariat à l'Energie Atomique,
France

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

## NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

- Politique d'exploitation des ressources minérales.

**La mise en valeur des ressources de minerais radio-actifs dans les pays d'Afrique francophones et à Madagascar, et la formation du personnel adéquat.**

par J. LECOQ Commissariat à l'Energie Atomique (France)

I - Historique de l'activité du C.E.A. dans les pays d'Outre-Mer.

Dès sa création, en fin 1945, le Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A.) a du résoudre le problème de son approvisionnement en matières premières car, à cette époque et pour de nombreuses années, les productions d'uranium dans le monde étaient réservées à un petit nombre de pays. Un effort très important de prospection de minerais radio-actifs a donc été entrepris. Nous ne parlerons pas ici de l'activité minière du C.E.A. en France et des résultats qu'elle a acquis; nous rappellerons seulement que c'est essentiellement grâce à eux que la France a pu devenir le quatrième producteur d'uranium du monde occidental.

Mais, parallèlement, une action d'envergure a été menée dans les pays qui constituaient alors l'Union française et, dès 1946, des missions importantes ont été envoyées à Madagascar, au Congo, puis en Côte d'Ivoire. Les débuts ont été difficiles, car l'urgence du programme a exigé de mener de front les tâches suivantes : En France, engager les cadres en leur donnant une formation particulière à ce nouveau type de prospection; acquérir le matériel banal (véhicules par exemple) et construire le matériel spécial (appareils de radiométrie); localement, recruter la main-d'oeuvre et installer les bases; lancer les équipes sur le terrain.

Au fur et à mesure que des progrès ont été réalisés sur le plan des méthodes de travail, dans la qualité du matériel ad hoc, dans la formation du personnel spécialiste, des nouvelles missions ont été lancées dans les régions qui présentaient des caractères favorables à l'existence de gisements uranifères. Sur les premiers indices découverts au Congo et à Madagascar, on a procédé de suite à des travaux importants de reconnaissance détaillée, et même d'exploitation. Mais ils conduisirent à des échecs.

Ces tentatives infructueuses et bien des insuccès dans la prospection elle-même auraient normalement fait abandonner les prospections Outre-Mer, et il a fallu toute la continuité de vues et aussi des moyens financiers dont disposait le Commissariat à l'Energie Atomique pour que ce dernier persévère dans son effort. Heureusement, deux faits ont permis de donner à la politique minière du C.E.A. une nouvelle orientation. D'abord, les découvertes successives de gisements importants en France et leur mise en exploitation a donné au C.E.A. les disponibilités de matières premières immédiatement nécessaires à ses réalisations initiales. Une production Outre-mer devint moins urgente et il fut possible de procéder plus graduellement dans les étapes qui mènent de l'exploration préliminaire à la production de minerai. On poursuivit avant tout la prospection générale. En deuxième lieu, l'adoption de méthodes déjà expérimentées par certains pays comme les U.S.A. mais auxquelles le C.E.A. a apporté des perfectionnements considérables, a permis de donner à ces travaux un développement et une efficacité accrus. Entre autres, citons la prospection radiométrique auto-portée et surtout aéro-portée. Dès lors, le C.E.A. a pu couvrir annuellement des surfaces de

plusieurs centaines de milliers de Km2 parmi lesquelles il a pu discerner les zônes sans intérêt qui pouvaient être abandonnées d'une part, et les secteurs favorables où un travail plus détaillé était opportun, d'autre part. Durant ces dernières années, un effectif moyen de 130 cadres européens (géologues, ingénieurs, prospecteurs, agents de maitrise, techniciens) était employé dans les diverses missions et centres du C.E.A. Outre-Mer, alors que le personnel engagé localement se montait à près de 1000 agents. En Afrique, 700.000 km2 ont été couverts par prospection aérienne, et 145.000 km2 ont été explorés au sol, les chiffres correspondants pour Madagascar étant de 90.000 km2 et 20.000 km2. On peut voir dans les cartes jointes que tous les pays africains d'influence française et malgache ont déjà été l'objet d'une première investigation dans certaines de leurs provinces qui présentaient à priori des caractères favorables. Bien entendu, on ne saurait prétendre que toutes les régions susceptibles de contenir des gisements uranifères ont été prospectées; il reste encore des surfaces énormes encore vierges et qu'un travail systématique d'inventaire abordera dans l'avenir. Mais il n'en reste pas moins que l'oeuvre accomplie est déjà considérable et constitue une expérience d'envergure exceptionnelle.

Sur le plan des résultats, si de très nombreux indices minéralisés ont été découverts, bien peu ont conduit à la mise à jour de gisements ou en donne de fortes présomptions. Il n'y a pas là du reste à tirer une leçon trop pessimiste. On doit seulement constater que l'uranium ne se trouve pas plus facilement que la plupart des substances minérales. En fait, jusqu'ici deux découvertes dans les pays d'outre-mer où s'est exercée l'activité du C.E.A. ont conduit à de véritables exploitations minières : A Madagascar, dans le Sud-Est de l'Ile, un ensemble de gisements d'uranothorianite (minerai mixte de thorium et d'uranium) est exploité depuis la fin de 1953, fournissant une production appréciable d'uranium et surtout de thorium qui, à l'heure actuelle, est la plus importante du monde. Ces centres miniers ont apporté une activité industrielle avec ses conséquences sociales (écoles, dispensaires, etc.) dans une région semi désertique dont la population ne trouvait jusque là que de maigres salaires dans des petites mines de mica à marche très intermittente. Malheureusement, le manque d'emploi nucléaire actuel du thorium freine ces exploitations.

Au Gabon, en 1956, fut découvert le gisement de Mounana, dans la province de Franceville. Les premières reconnaissances ayant indiqué qu'on était en présence d'un gisement dont les tonnages et la teneur étaient au-dessus de la moyenne, les travaux de préparation et de mise en exploitation ont été activement poussés. Pour les entreprendre, le C.E.A. a provoqué la création d'une Société, la Cie des Mines de Franceville, au capital de 2,5 milliards de Fr.CFA, constituée, en sus du C.E.A., par des Cies minières et une banque importante. Le gisement se trouve dans une région bordière de la grande forêt et on y accédait par 400 km d'une route impraticable en mauvaise saison, aboutissant au chemin de fer Congo-Océan. La région est relativement peuplée ce qui a permis le recrutement de main-d'oeuvre. Mais, au début, il a fallu envoyer de France non seulement les cadres, mais tous les ouvriers qualifiés qui sont maintenant repliés au fur et à mesure de la formation d'agents locaux. Malgré les difficultés de toutes sortes, on a réussi en quatre ans et demi, à réaliser toutes les installations, y compris une usine chimique de traitement de minerai. L'exploitation est actuellement en pleine activité et le C.E.A. lui a réservé un contingent sur ses approvisionnements d'uranium. Plus de 60 européens et de 500 africains y sont employés. Des cités modernes et confortables ont été construites pour ce personnel avec tous les compléments sociaux : hopital, maternité, écoles, sports, loisirs, dont le bénéfice a été étendu à toute la population voisine. De plus, une formation professionnelle a été lancée dans des métiers très divers et à plusieurs échelons.

II - Conjoncture actuelle et perspective du marché de l'Uranium.

Après une ascension qui n'a eu d'égale pour aucune substance, même le pétrole, l'uranium est entrain de subir une crise aigüe. Ainsi, la production du monde occidental en uranium qui avait atteint 35.000 t. de métal en 1961, baissera jusqu'à 20.000 t. en 1966 et peut être en-dessous de ce chiffre par la suite. Les prix du métal suivent une courbe encore plus accentuée.

L'incidence de cette conjoncture est très dure sur les pays exportateurs d'uranium. Le Canada, dont la production en1959 se classait en tête du monde occidental avec 12.230 tm. d'uranium va tomber à un millier de tm. en 1966. Depuis 1960, 11 usines ont été fermées sur 19. Ces opérations sont des catastrophes sur le plan économique et social. Des villes entières construites au moment de la création de ces exploitations ont été abandonnées, des dizaines de milliers d'ouvriers ont dû aller chercher du travail ailleurs. Les compagnies ont cessé d'entretenir les mines et les usines, se contentant d'"écrémer" les parties riches du gisement qu'on laissera noyer et s'effondrer. De cette sorte, la reprise de ces ouvrages sera une opération délicate parfois impossible; il faudra rebâtir les usines en renouvelant les investissements. Il y a là un gaspillage d'efforts et d'argent très préjudiciable dans le présent et encore plus dans l'avenir. En Afrique du Sud, le phénomène est analogue, quoique plus amorti.

III - Position du C.E.A. dans la conjoncture actuelle.

En voici les idées directrices : Si la production actuelle dans le monde est, et restera pendant plusieurs années, nettement supérieure à la consommation, un jour celle-ci reprendra une courbe ascendante qui risque d'épouser une allure très raide. Cette époque qui correspondra à celle ou l'énergie nucléaire deviendra compétitive de l'énergie classique, se situera d'après les avis autorisés, entre 1970 et 1975. Les pays qui cherchent à exporter maintenant de l'uranium ne pourront plus faire face à la demande, surtout si eux-mêmes ont des besoins nationaux prioritaires, et les pays pauvres en uranium risquent de ne plus pouvoir approvisionner leur industrie nucléaire au moment même où ils souhaiteront l'implanter chez eux. Tant à titre d'utilisateurs futurs que d'exportateurs éventuels, les Pays d'Outre-mer ont donc intérêt à s'assurer chez eux de nouvelles réserves d'uranium. La sagesse conseille donc de suivre le programme suivant :

1º/ Freiner la production partout où cela peut être fait sans dommages excessifs,
2º/ Mais maintenir une activité suffisante dans les centres équipés afin que le potentiel de reprise en soit conservé,
3º/ Ne pas installer de nouveaux centres de production tant que les perspectives du marché de l'uranium ne rendront pas cette opération justifiée,
4º/ Poursuivre l'inventaire des ressources qui permettront le développement ultérieur de la production en orientant les efforts vers les indices susceptibles de mettre à jour des gisements d'importance mondiale,
5º/ La formation du personnel qualifié étant longue et difficile, notamment dans les pays neufs, un effort sera non seulement maintenu mais accru dans ce domaine.

IV - Programme du C.E.A. -

Le programme du C.E.A. a été déduit des principes ci-dessus.

I. Certaines exploitations en découverte du C.E.A. ne travaillent plus qu'au ralenti, au besoin, elles seront stoppées. En effet, une carrière est beaucoup plus souple qu'une mine; arrêtée, elle n'exige pas d'entretien et le matériel qui y était employé (engins mobiles) peut être reporté vers d'autres chantiers.

2. En revanche, le Commissariat fait un effort spécial pour maintenir un niveau d'activité suffisant sur les gisements de Madagascar et au Gabon afin que le bénéfice du développement réalisé sur ces exploitations ne soit pas perdu.
3. Les prospections et les reconnaissances sont concentrées sur les indices retenus, comme justifiant une étude plus détaillée. Actuellement, ce sont les suivants :

a) au Gabon, de nouveaux points minéralisés ont été reconnus dans la région de Franceville et dans les mêmes séries géologiques que le gisement de Mounana.

b) A Madagascar, des minéralisations assez nombreuses ont été trouvées dans l'Ouest de l'Ile dans un contexte géologique favorable; ces possibilités sont soumises à une investigation serrée. c) Dans la République du Niger, dans la région d'Agadès, de nombreux indices ont été découverts sur une vaste surface. Ils motivent un très gros effort de reconnaissance par sondages et par prospection détaillée aéroportée et au sol. Tous ces travaux sont en cours; aucun d'eux n'a encore débouché sur un véritable gisement.

4. Si les résultats de ces reconnaissances sont positifs, on poussera les travaux jusqu'à définir toutes les caractéristiques des gisements : tonnage disponible, teneur du minerai, conditions d'exploitabilité, aptitude du minerai à la concentration. On sera donc prêt à lancer l'exploitation dans les meilleures conditions techniques et financières le jour de la reprise du marché de l'uranium. Auparavant, toute décision de ce genre serait prématurée et déraisonnable. Le minerai produit ne trouverait pas d'acquéreur, les capitaux seraient investis en pure perte et l'entreprise déficitaire ne serait d'aucun rapport. Il sera beaucoup plus sage d'attendre le moment favorable car alors les bénéfices de cette exploitation créeront des recettes, notamment à l'Etat du pays où elle se trouve.

V - Formation de personnel africain et malgache par le C.E.A. sur le plan local.

A - Personnel formé par les Missions C.E.A. d'Outre-Mer.

a) Formation de techniciens. Les Missions du C.E.A. Outre-Mer ne sont pas uniquement consacrées à des prospections. L'infra-structure technique de missions comprenait un parc de véhicules, des ateliers de mécanique et de menuiserie, du matériel minier, du matériel électrique. Aussi, le C.E.A. a-t-il été amené à former plusieurs aides-techniques, dont certains ont maintenant plus de dix ans d'ancienneté au C.E.A. et la perspective de devenir des cadres. Il a été ainsi formé des aides-topographes, charpentiers, maçons, mineurs, électriciens, mécaniciens, électroniciens, des conducteurs de véhicules ou d'engins et des bons secrétaires et employés.

b) Formation des aides-prospecteurs. Entreprise à la fin de 1953 par la mission du Congo-Brazzaville, cette formation a été plus originale. On a enseigné les procédés de la prospection à de jeunes Africains ayant le certificat d'études primaires. L'expérience a été étendue dans d'autres Etats du Centre et de l'Ouest de l'Afrique. L'utilité de ces aides-prospecteurs africains ne s'est imposée et développée que peu à peu. Encadrés dans des colonnes de prospection et après une sélection assez sévère, les aides-prospecteurs africains ont été à la base de l'exécution rapide et correcte de nombreux travaux de prospection radiométrique ou géochimique. Ils ont été l'origine de la découverte de plusieurs indices uranifères. A Madagascar, une politique analogue a été menée. On peut estimer qu'en Afrique et à Madagascar, le C.E.A. a formé une centaine d'aides-prospecteurs dont la plupart font encore partie de nos équipes ou sont en fonction dans des Sociétés ou organismes géologiques ou miniers.

c) Les stages de pré-cadres. Ces stages ont commencé au Gabon en 1960. Ils sont destinés à promouvoir des aides-prospecteurs et aides-techniques dont le travail a été particulièrement apprécié et qui ont poursuivi leurs études 1 ou 2 ans après le certificat d'études. Au cours du stage, leur formation est complétée par enseignement

général (français, sciences naturelles, dessin, et aussi par des travaux pratiques (topographie, électricité, analyses géochimiques courantes). Ces cours sont donnés en partie dans le centre de la mission, en partie dans un collège (classes de 4ème ou 3ème par exemple). En Afrique centrale, il y avait en 1960 et 1961 une dizaine de candidats à ces stages de pré-cadres, tant des Gabonais que des Congolais.

B - Formation de prospecteurs à l'Ecole de Razès (Hte Vienne).

Le Commissariat, a reconnu l'intérêt d'adjoindre à chaque géologue deux ou trois agents ayant une formation suffisante pour le seconder dans la conduite des travaux. Ce personnel de prospecteur est recruté parmi des jeunes gens disposant d'un bon bagage universitaire (niveau premier baccalauréat) et formé au cours d'un stage spécial organisé par le Commissariat dans son centre de Razès, d'une durée de six mois. Il comprend une partie théorique (géologie, minéralogie, pétrographie, chimie, électronique, topographie) et des travaux pratiques en laboratoire et sur le terrain. Les professeurs et moniteurs sont choisis parmi les spécialistes du C.E.A. Un examen final assez sévère clôt le stage. Quinze ans d'expérience sur le terrain ont prouvé la qualité des prospecteurs ainsi formés de sorte que des sociétés minières françaises et des organismes officiels de recherches minières ont demandé au C.E.A. de recevoir en stage à Razès certains de leurs agents. De plus, à chaque session le C.E.A. offre à tous les gouvernements des pays entretenant avec la France des relations amicales et de coopération d'accueillir des élèves-prospecteurs présentés par eux. Ainsi nous avons formé à la prospection des jeunes gens de la République fédérale allemande, du Brésil, Cameroun, Dahomey, Espagne, Italie, Laos, Niger, Suède, Tunisie, Turquie, Yougoslavie.

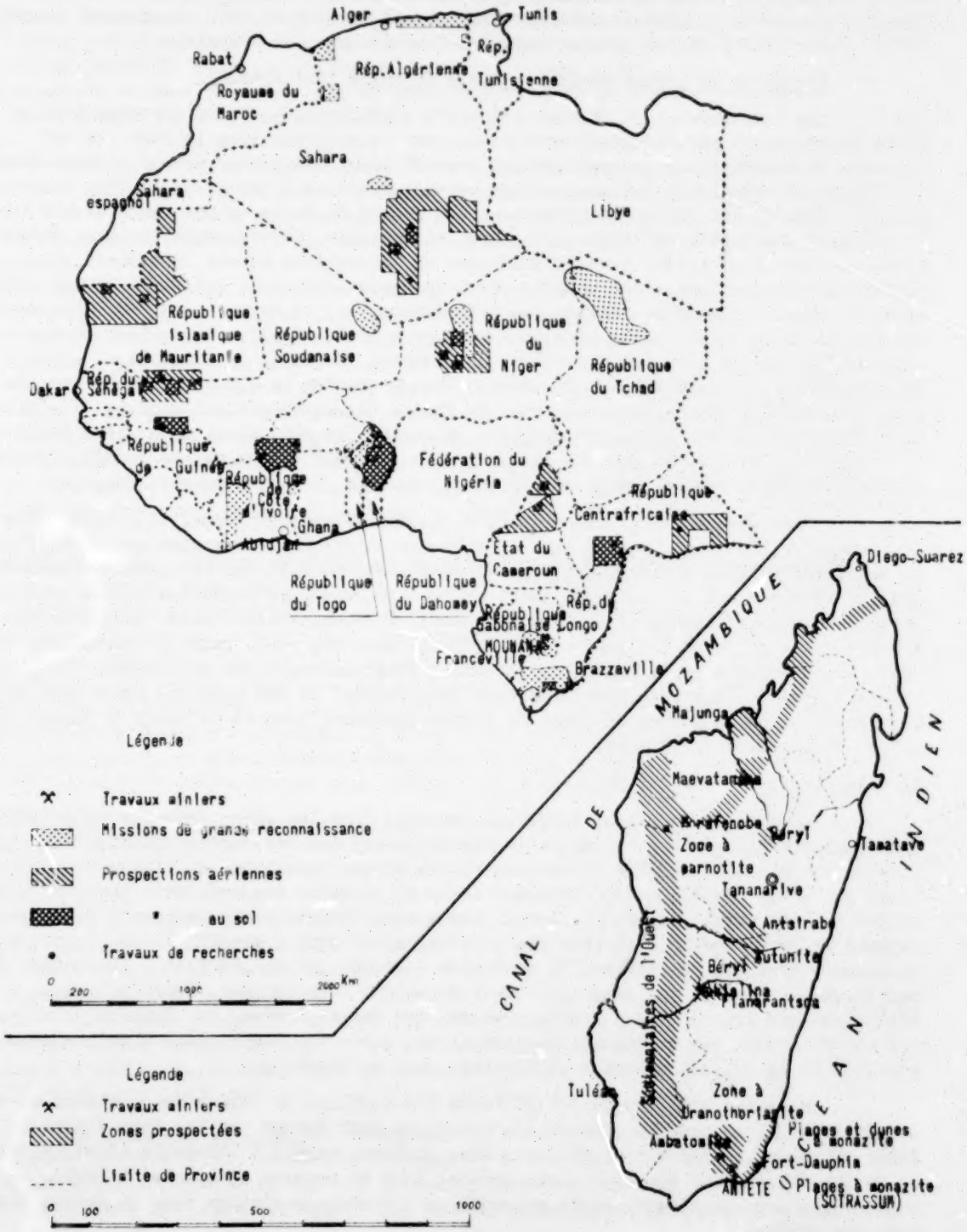
Bien que pour eux, aucun frais de scolarité ne soit perçu, on remarque que les jeunes gens originaires des pays d'Outre-mer d'influence française ayant bénéficié de ce stage, sont en nombre assez faible; cela tient au fait que le niveau d'instruction exigé à l'entrée est relativement élevé et que dans ces pays neufs les jeunes gens qui le possèdent sont souvent réservés à des postes de commandement. Mais dans un proche avenir, grâce à l'effort d'instruction en cours dans ces pays, leurs gouvernements pourront nous envoyer à Razès des élèves beaucoup plus nombreux. Dès maintenant, le C.E.A. a déjà choisi des éléments méritants dans le personnel de ses missions outre-mer, et leur fait suivre en France un stage de perfectionnement inspiré du cours de Razès, mais allégé des parties théoriques.

VI - Conclusion.

Depuis dix sept ans, le C.E.A. poursuit dans les pays africains et malgache d'influence française une politique de développement des ressources uranifères et thorifères cohérente à laquelle il a consacré des moyens techniques et financiers considérables. Cette politique qui comprend, comme il se doit, des modalités adaptées à la conjoncture et variables avec celle-ci, est conçue d'après quelques grands principes, ouvrant un large avenir à l'industrie minière de ces pays : besoins futurs importants en matière première de l'industrie nucléaire - Continuité de l'effort - Adaptation des techniques aux conditions particulières - Formation du personnel. Cette politique a déjà porté ses fruits; des surfaces immenses ont été explorées, des indices valables ont été reconnus; des exploitations sont en activité; des techniciens à de nombreux échelons et de qualifications très diverses sont au travail.

Mais une très grande oeuvre reste à accomplir. Le climat de confiance et de coopération qui a toujours présidé aux relations entretenues par les Pays d'Afrique francophones et la République Malgache avec le Commissariat à l'Energie Atomique, doit en rendre l'exécution beaucoup plus aisée et leur en assurer un complet bénéfice en concordance avec le développement escompté de l'énergie nucléaire dans le monde, dans quelques années.

# LE CEA A MADAGASCAR ET DANS LES ETATS AFRICAINS FRANCOPHONES






1594 F - Nov. 1962 - 1,000